

N 10/509 665.

AL

Publication Date:

20 July 1995

XP-002252565

AN - 1996-086109 [09]

AP - SU19884432987 19880415

CPY - NUCL-R

DC - V05

FS - EPI

IC - H01J1/30 ; H01J3/02

IN - KORENEV S A

MC - V05-F05A7A V05-F08D5

PA - (NUCL-R) NUCLEAR RES INST

PN - SU1545826 A1 19950720 DW199609 H01J1/30 004pp

PR - SU19884432987 19880415

XIC - H01J-001/30 ; H01J-003/02

XP - N1996-072267

AB - SU1545826. Source comprises the vacuum chamber (1), high voltage bushing insulator (2), cathode current lead (3), current conductor (4), cathode (5), dielectric plate (6), anode (7), pulsed voltage generator (8), plasma flare (9) and the electronic beam (10). The cathode unit current terminal is arranged on the dielectric plate (6) reverse and side surfaces. The anode (7) is placed on the dielectric plate (6) in the same plane as the cathode. The cathode (5), anode (7) and the dielectric plate (6) surfaces are made with a lateral profile corresponding to the electronic beam profile. When the voltage pulse is fed to the diode from the generator (8) cathode plasma is formed due to the explosive effects. The formed cathode plasma propagates towards the anode (7) across the dielectric plate (6) surface. Until the cathode plasma reaches the anode (7) the electron beam current is directed by the electric field.

- USE/ADVANTAGE - Electron pulsed source can be used in accelerator technology and in electronic devices for surface treatment of elements. Its functional scope is widened by obtaining profiled electronic beams. Bul. 20/20.7.95(Dwg.1/4)

IW - ELECTRON PULSE SOURCE VACUUM CHAMBER HIGH VOLTAGE BUSHING INSULATE CATHODE UNIT CONSIST CATHODE CURRENT TERMINAL PLACE DIELECTRIC PLATE ANODE

IKW - ELECTRON PULSE SOURCE VACUUM CHAMBER HIGH VOLTAGE BUSHING INSULATE CATHODE UNIT CONSIST CATHODE CURRENT TERMINAL PLACE DIELECTRIC PLATE ANODE

INW - KORENEV S A

NC - 001

OPD - 1988-04-15

ORD - 1995-07-20

PAW - (NUCL-R) NUCLEAR RES INST

TI - Electron pulse source - has vacuum chamber, high voltage bushing insulator, cathode unit consisting of cathode and current terminal placed on dielectric plate and anode



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(РОСПАТЕНТ)

(19) **SU** (11)  
**1545826** (13) **A1**

(51) 6 H01J1/30, H01J3/02

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к авторскому свидетельству СССР

Статус: по данным на 19.04.2007 - прекратил действие

(14) Дата публикации: 1995.07.20

(21) Регистрационный номер заявки: 4432987/21

(22) Дата подачи заявки: 1988.04.15

(45) Опубликовано: 1995.07.20

(56) Аналоги изобретения: Месяц Г.А.

Генерирование мощных наносекундных  
импульсов, М.: Сов.Радио, 1974, с.210. Корнев  
С.А. Сообщение ОИЯИ N 9-82-758, Дубна,  
ОИЯИ, 1982.

(71) Имя заявителя:

Объединенный институт  
ядерных исследований

(72) Имя изобретателя:

Корнев С.А.

### (54) ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОНОВ

Изобретение относится к области сильноточной электроники и может быть использовано в ускорительной технике, электронных приборах, установках для поверхностной обработки деталей. Цель изобретения расширение функциональных возможностей - достигается путем получения профилированных пучков электронов. Сущность изобретения состоит в том, что токоотбор пучка электронов осуществляется с границы плазменной поверхности скользящего разряда, движущегося по диэлектрику в сторону анода. При этом направление движения катодной плазмы совпадает с направлением силовых линий электрического поля, которым вытягивается пучок электронов. Импульсный источник электронов состоит из следующих основных элементов: вакуумной камеры 1, проходного высоковольтного изолятора 2, катодного токоотвода 3, токоотвода 4, катода 5, диэлектрической пластины 6, анода 7, генератора 8 импульсного напряжения, факела 9 плазмы, электронного пучка 10. 4 ил.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к области сильноточной электроники и может найти применение в ускорительной технике, электронных приборах, установках для поверхностной обработки деталей и др.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей источника за счет получения профилированных пучков электронов.

Сущность изобретения состоит в том, что токоотбор пучка электронов осуществляется с границы плазменной поверхности скользящего разряда, движущегося по диэлектрику в сторону анода, т.е. направление движения катодной плазмы совпадает с направлением силовых линий электрического поля, которым вытягивается пучок электронов.

Введение обратного токопровода в катодный узел приводит к формированию тонкого слоя катодной плазмы скользящего разряда, повторяющего поперечный профиль поверхности диэлектрической вставки. Из тонкого слоя катодной плазмы формируется тонкий пучок электронов. Размещение анода на диэлектрической вставке с противоположной катоду стороны позволяет осуществить условия зажигания катодной плазмы и токоотвода пучка электронов. Выполнение профилированными поверхностями диэлектрической вставки, катода и анода позволяет формировать электронные пучки этого профиля.

На фиг.1 схематически изображен импульсный источник электронов; на фиг.2 и 3 варианты выполнения источника электронов с разной формой диэлектрической пластины и формируемого электронного пучка; на фиг.4 приведены зависимости распределения плотности тока, подтверждающие работоспособность устройства для формирования импульсных электронных пучков. Импульсный источник электронов состоит из вакуумной камеры 1, проходного высоковольтного изолятора 2, катодного токопровода 3, токопровода 4, катода 5, диэлектрической пластины 6, анода 7, генератора импульсного напряжения 8, факела плазмы 9, электронного пучка 10.

В вакуумной камере 1 через проходной высоковольтный изолятор 2 размещается катодный узел, который состоит из катодного токопровода 3, обратного токопровода 4, катода 5 и диэлектрической пластины 6.

С противоположной катоду 5 стороны на диэлектрическую пластину 6 устанавливается анод 7. Анод 7 является "прозрачным" для электронов на той части, которая прилегает к

диэлектрической пластине 6. Давление остаточного газа в вакуумной камере составляет  $10^{-5}$  Тор.

Устройство работает следующим образом.

При подаче на диод импульса напряжения от генератора 8 на катоде за счет взрывных эффектов формируется катодная плазма. Сформированная катодная плазма распространяется в сторону анода 7 по поверхности диэлектрической пластины 6. Пока катодная плазма не достигнет анода 7, из нее электрическим полем осуществляется токоотбор пучка электронов. Поскольку анод 7 является "прозрачным" для электронов (им может быть металлическая сетка или фольга из титана или бериллия), то электроны проходят через него и их можно использовать, например, в экспериментах по физике твердого тела, модификации поверхности конструкционных материалов. Исходя из требований на профиль электронного пучка по поперечному сечению, поверхность диэлектрической пластины 6 выполняется того же профиля (той же геометрии), на которой располагаются анод 7 и катод 5. При этом катод 5 и анод 7 имеют геометрию той же профильной поверхности диэлектрической пластины 6. Введение в катодный узел токопровода размещенного на обратной стороне, приводит к тому, что плазменный слой, который распространяется к аноду 7, из-за взаимодействия токов (тока разряда + эмиссии и тока в обратном токопроводе 4) притягивается к диэлектрической пластине 6. Последнее означает возможность получения тонких электронных пучков.

Примечание. Изготавливают опытный образец источника электронов.

Для этого на экспериментальном стенде в вакуумной камере электронной пушки располагают катодный узел и анод. В экспериментах исследуют источник электронов, формирующий пучок электронов в виде узкой прямоугольной полоски и в виде ступеньки в поперечном сечении. Для этого в катодном узле диэлектрическая пластина 6 выполнялась в виде полоски с ровной поверхностью и полоски со ступенчато изменяющейся поверхностью (см.фиг.2).

Катод 5 выполняют в виде тонкой медной фольги в соответствии с геометрией диэлектрической пластины 6. Анод 7 изготавливают в виде узкой полоски из бериллия толщиной 50 мкм и из металлической сетки (нержавеющая сталь) с коэффициентом

прозрачности  $\approx 0,6$ . Давление остаточного газа в вакуумной камере  $1 \approx 10^{-5}$  Тор. Источник электронов запитывают от промышленного генератора импульсного напряжения типа Аркадьева-Маркса ГИН-400. Эксперименты показали, что величина токоотбора пучка электронов подчиняется закону Чайльд-Ленгмюра. Кроме того, необходимо выбирать, толщину диэлектрика из условия электрической прочности диэлектрика. В экспериментах применяют диэлектрик из фторпласта, оргстекла, винилпласта толщиной 4-10 мм. Напряжение, поступающее на источник электронов от генератора 50-350 кВ, длительность

импульса напряжения  $\approx 150$  нс. Измерение поперечного профиля пучка электронов осуществляют секционированным коллектором из проволочных коллекторов (диаметр электрода 0,25 мм), расположенных с шагом 2 мм по обеим координатам. Изобретение позволяет расширить функциональные возможности источника электронов, в частности получать электронные пучки требуемого профиля.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОНОВ, включающий вакуумную камеру, проходной высоковольтный изолятор, катодный узел, состоящий из катода и токопровода, размещенный на диэлектрической пластине, и анод, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет получения профилированных пучков электронов, токопровод катодного узла размещен на обратной и боковой поверхностях диэлектрической пластины, анод установлен на той же плоскости диэлектрической пластины, на которой размещен катод, с противоположной катоду стороны, при этом поверхности катода, анода и диэлектрической пластины выполнены с профилем по поперечному сечению, соответствующим профилю электронного пучка.

---

#### ИЗВЕЩЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ СССР

---

Код изменения правового статуса	РА4А - Прекращение действия авторского свидетельства СССР на изобретение на территории Российской Федерации и выдача патента Российской Федерации на изобретение на оставшийся срок
Номер бюллетеня	33/1997
Дата публикации бюллетеня	1997.11.27
(73) Имя патентообладателя	ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИН-Т ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

---

Код изменения правового статуса	ММ4А - Досрочное прекращение действия патентов РФ из-за неуплаты в установленный срок пошлин за поддержание патента в силе
Дата публикации бюллетеня	2002.04.20
Номер бюллетеня	11/2002

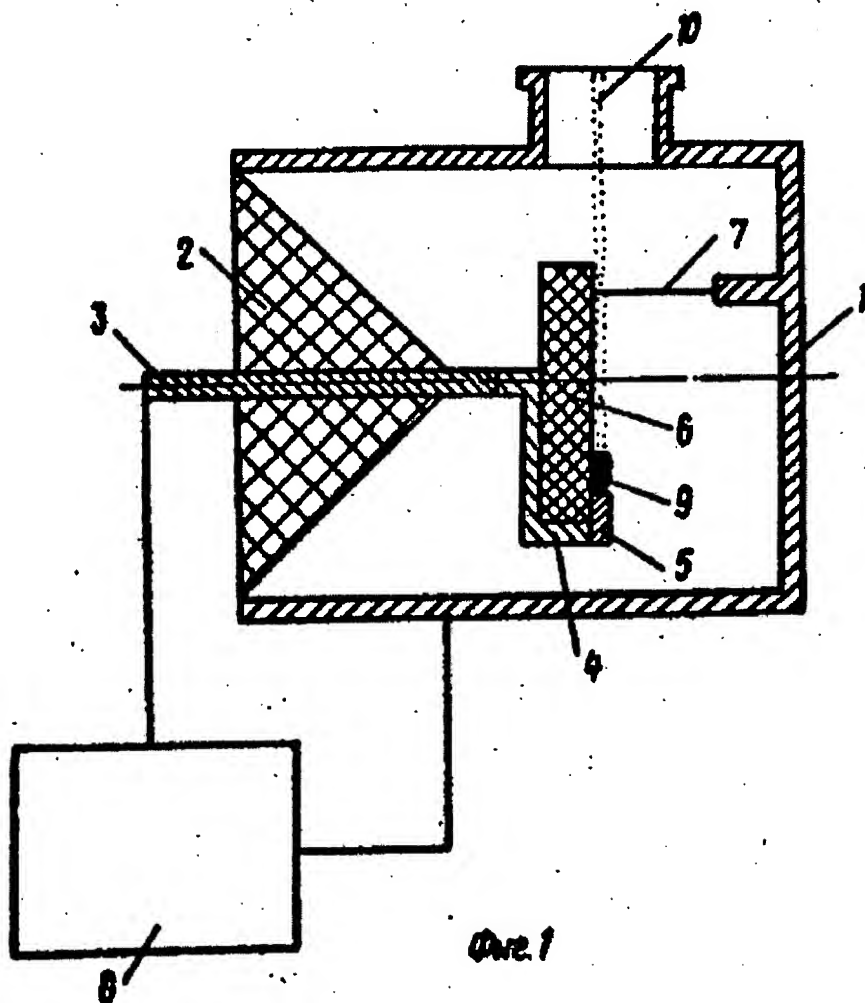
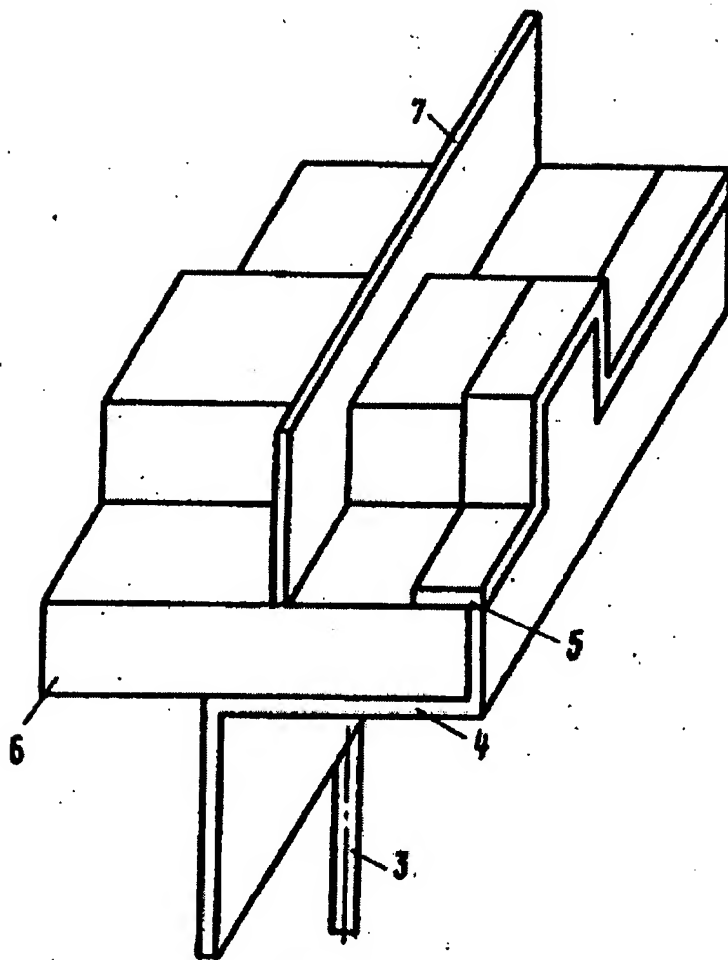


Fig. 1



Фиг. 2